

Amputationsneurom und Phantomschmerzen

Behandlung und Prophylaxe

**Statistisch-anamnestische Untersuchungen und klinische Befunde
der DA - Fälle der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität
Erlangen-Nürnberg 1960 - 1969**

von

Jörg Voigt

aus

Reichenberg

1972 № 509



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546317_0086

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Amputationsneurom und Phantomschmerzen

Behandlung und Prophylaxe

**Statistisch-anamnestische Untersuchungen und klinische Befunde
der DA - Fälle der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität
Erlangen-Nürnberg 1960 - 1969**

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



vorgelegt
von
Jörg Voigt
aus
Reichenberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. med., Dr. phil. nat. Helmut Pauly
Referent: Priv. Doz. Dr. med. Jürgen Geldmacher
Correferent: Prof. Dr. med. Gerd Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 15. 8. 1972

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. med.
G. Hegemann für die Überlassung dieser Arbeit und bei Herrn
Priv. Doz. Dr. med. J. Geldmacher für die freundliche Unter-
stützung und die Anregungen, die zum Gelingen dieser Arbeit
beitrugen, bedanken.

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
Einleitung	1
A. Das Krankengut	2
B. Ergebnisse und Diskussion	21
Literaturverzeichnis	36

EINLEITUNG

Zur Untersuchung der Häufigkeit und der Art von Neurom- und Phantomschmerzen nach Amputationen der oberen und unteren Extremitäten wurden 241 im Zeitraum von 1960 bis 1969 an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen amputierte Patienten angeschrieben und ihnen ein Fragebogen zugeschickt, in dem nach lokalisierten Schmerzen im Amputationsstumpf und nach Phantombeschwerden gefragt wurde. Gleichzeitig wurde den Patienten eine Nachuntersuchung empfohlen. 146 Antworten kamen zurück. Davon waren 23 Patienten unbekannt verzogen, 58 verstorben, 9 waren beschwerdefrei oder lehnten aus Alters- oder Gesundheitsgründen oder aus Angst vor weiteren Eingriffen eine Nachuntersuchung von vorneherein ab. Somit blieben nur noch 56 Patienten, die für eine weitere Befragung und Nachuntersuchung in Frage kamen.

Leider war aus den Antworten der Angehörigen nicht zu ersehen, ob die 58 verstorbenen Patienten an den Folgen der Amputation oder wegen der der Amputation zugrunde liegenden Krankheit ad exitum gekommen waren. Mit Rücksicht auf die Angehörigen wurden auch keine weiteren Rückfragen gestellt.

Die Zeitspanne von Amputation und Todesfall lag zwischen 3 Tagen und 7 Jahren. Das häufigste zur Amputation führende Krankheitsbild war bei diesen Patienten die Durchblutungsstörung mit 50 Fällen, gefolgt von den Geschwulstbildungen mit 6 Fällen, einer tetanischen Infektion nach Fraktur und einer traumatischen Amputation nach Unfall. 42 verstorbene Patienten waren am Oberschenkel, 11 am Unterschenkel, 3 am Oberarm und 2 am Unterarm amputiert worden.

A. DAS KRANKENGUT

Betrachtet werden 241 Patienten, die in einem Zeitraum von 10 Jahren amputiert worden waren.

Die Tabellen 1, 2 und 3 zeigen die Häufigkeit der zur Amputation führenden Krankheitsbilder (Tabelle 1), der einzelnen Amputationsformen (Tabelle 2) und ihre Beziehung zueinander (Tabelle 3).

9 Patienten waren doppelseitig amputiert worden. Die Amputation der zweiten Extremität ist einzeln mitaufgeführt. Somit ergibt sich nicht eine Amputationszahl von 241 sondern von 250. Bei den Geschwulstbildungen taucht die Bezeichnung "Tumor" auf. Sie wurde deshalb in dieser Form übernommen, da sie in zahlreichen Krankenblättern nicht genauer beschrieben und differenziert worden war.

Tu = Tumor, Ca = Carcinom, Sa = Sarkom, Me = Melanom.

Tabelle 1: Häufigkeit der Krankheitsbilder

	1 9										total
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
Durchbl. St.	5	30	21	19	24	23	14	20	20	20	196
traum. Amp.		1	1	1					1	4	8
Verbrennung			3								3
Osteomyeli.				1		1	1	1			4
tet. Infekt.			1					1			2
Tu, Ca, Sa, Me	1	2		5	3	1	1	3	4	2	22
Frakturen		2	1	2	1		2	1	1	5	15
	6	35	27	28	28	25	18	26	26	31	250
doppelseitig			1	1	2	2			1	2	9

Tabelle 2: Häufigkeit der Amputationsformen

	1960 61 62 63 64 65 66 67 68 69										total
Obersch.A.	5	20	14	25	21	18	11	19	16	23	172
Untersch.A.	1	11	9	2	6	7	6	7	7	6	62
Oberarm.A.		4	2		1		1		2	1	11
Unterarm.A.			2	1					1	1	5
	6	35	27	28	28	25	18	26	26	31	250
doppelseitig			1	1	2	2			1	2	9

Tabelle 3:

	O' sch.A.	U' sch.A.	O' arm.A.	U' arm.A.	tot.	dop- pels.
Durchbl. St.	147	42	6	1	169	7
traum. Amp.	2	4	1	1	8	1
Verbrennung		1	1	1	3	1
Osteomyeli.	3	1			4	
tet. Infekt.	2				2	
Tu, Ca, Sa, Me	13	5	2	2	22	
Frakturen	5	9	1		15	
	172	62	11	5	250	9

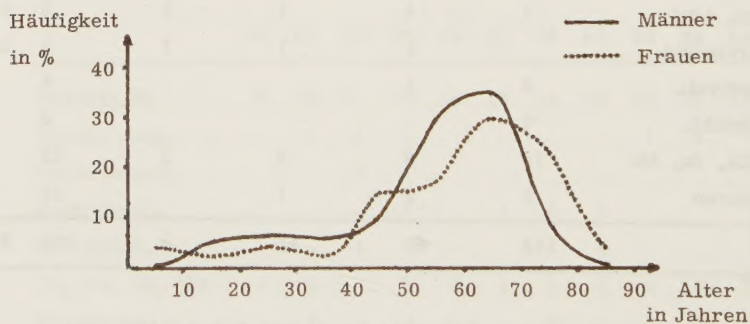
Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Amputation 6 Jahre, der älteste Patient 86 Jahre alt.

Wie aus den Tabellen 4 und 5 hervorgeht, liegt das Maximum der Amputationen bei Frauen wie auch bei den Männern im 7. Lebensjahrzehnt.

Tabelle 4: Altersverteilung zum Zeitpunkt der Amputation

Alter	Frauen	Männer	total
1 - 10	2	1	3
11 - 20	1	10	11
21 - 30	2	12	14
31 - 40	1	11	12
41 - 50	7	19	26
51 - 60	8	56	64
61 - 70	14	67	81
71 - 80	11	16	27
81 - 90	2	1	3
	48	193	241

Tabelle 5: Prozentuale Altersverteilung zum Zeitpunkt der Amputation



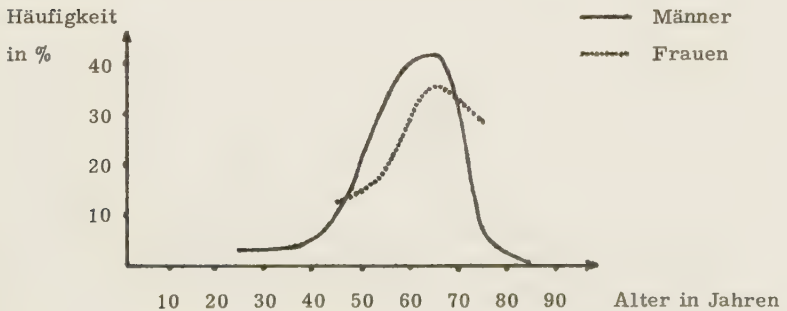
Ein ähnliches Bild ergibt die Betrachtung der durchblutungsgestörten Patienten. Dies ist insofern nicht verwunderlich, da die Durchblutungsstörungen 78,4 % der Krankheiten ausmachten, die zur Am-

putation führten, und somit den Charakter der Tabellen 4 und 5 bestimmten.

Tabelle 6: Altersverteilung durchblutungsgestörter Patienten zum Zeitpunkt der Amputation

Alter	Frauen	Männer	total
1 - 10	1		1
11 - 20			
21 - 30		5	5
31 - 40		5	5
41 - 50	4	16	20
51 - 60	6	52	58
61 - 70	11	66	77
71 - 80	9	13	22
81 - 90		1	1
	31	158	189

Tabelle 7: Prozentuale Altersverteilung durchblutungsgestörter Patienten zum Zeitpunkt der Amputation



Die Tabellen 8 und 9 zeigen die Altersverteilung von Patienten mit Geschwulstbildungen, die 8,8 % der Krankheitsbilder ausmachen, und mit Frakturen, die 6,0 % der Krankheitsbilder stellen.

Tabelle 8: Altersverteilung von Patienten mit Geschwulstbildungen
zum Zeitpunkt der Amputation

Alter	Frauen	Männer	total
1 - 10	1		1
11 - 20	1	3	4
21 - 30	2		2
31 - 40	1	1	2
41 - 50	1	1	2
51 - 60	2	3	5
61 - 70	2	1	3
71 - 80	1	2	3
81 - 90			
	11	11	22

Tabelle 9: Altersverteilung von Patienten mit Frakturen zum Zeitpunkt der Amputation

Alter	Frauen	Männer	total
1 - 10			
11 - 20		6	6
21 - 30		5	5
31 - 40		2	2
41 - 50			
51 - 60		1	1
61 - 70			
71 - 80			
81 - 90	1		1
	1	14	15

In den Tabellen 10, 11, 12, 13 und 14 werden die einzelnen Amputationsformen nach Alter aufgegliedert. Auch hier liegt die größte Amputationshäufigkeit im 7. Lebensjahrzehnt.

Tabelle 10: Altersübersicht der einzelnen Amputationsformen zum
Zeitpunkt der Amputation

Alter	O' sch.A.	U' sch.A.	O' arm.A.	U' arm.A.	total
1 - 10	1		2	1	4
11 - 20	5	6			11
21 - 30	5	8	1		14
31 - 40	7	6			13
41 - 50	18	4	2	2	26
51 - 60	50	16	1		67
61 - 70	62	19	4	1	86
71 - 80	22	3		1	26
81 - 90	2		1		3
	172	62	11	5	250

Tabelle 11: Altersverteilung der Oberschenkelamputationen

Alter	Frauen	Männer	total
1 - 10	1		1
11 - 20	1	4	5
21 - 30	2	3	5
31 - 40		7	7
41 - 50	5	13	18
51 - 60	6	44	50
61 - 70	9	53	62
71 - 80	10	12	22
81 - 90	1	1	2
	35	137	172

Tabelle 12: Altersverteilung der Unterschenkelamputation

Alter	Frauen	Männer	total
1 - 10			
11 - 20		6	6
21 - 30		8	8
31 - 40	1	5	6
41 - 50		4	4
51 - 60	2	14	16
61 - 70	4	15	19
71 - 80		3	3
81 - 90			
	7	55	62

Tabelle 13: Altersverteilung der Oberarmamputationen

Alter	Frauen	Männer	total
1 - 10	1	1	2
11 - 20			
21 - 30		1	1
31 - 40			
41 - 50	2		2
51 - 60	1		1
61 - 70	2	2	4
71 - 80			
81 - 90	1		1
	7	4	11

Tabelle 14: Altersverteilung der Unterarmamputationen

Alter	Frauen	Männer	total
1 - 10		1	1
11 - 20			
21 - 30			
31 - 40			
41 - 50		2	2
51 - 60			
61 - 70		1	1
71 - 80		1	1
81 - 90			
		5	5

Wie eingangs erwähnt, wurde der Fragebogen nur von 56 Patienten beantwortet. 2 Patienten waren doppelseitig amputiert. Während in der Gesamtübersicht der Tabelle 1 drei Gruppen von Krankheitsbildern dominierten, tritt hier die Gruppe der Geschwulstbildungen nur noch mit 3 Fällen auf, wogegen die Frakturen ganz aus der Übersicht verschwanden.

Tabelle 15: Häufigkeit der Krankheitsbilder der 56 Patienten

	1 9										
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	total
Durchbl. St.	1	2	4	3	4	5	2	9	6	8	44
traum. Amp.							1		2	2	5
Verbrennung			3								3
Osteomyeli.				1	1						2
tet. Infekt.								1			1
Tu, Ca, Sa, Me		1								2	3
	1	3	7	4	5	5	3	10	8	12	58
doppelseitig			1						1		2

Tabelle 16: Häufigkeit der einzelnen Amputationsformen

	1 9										
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	total
Obersch.A.	1	2	2	4	3	4	1	9	6	8	40
Untersch.A.		1	3		2	1	1	1	2	2	13
Oberarm.A.			1				1				2
Unterarm.A.			1							2	3
	1	3	7	4	5	5	3	10	8	12	58
doppelseitig			1						1		2

Tabelle 17:

	O' sch.A.	U' sch.A.	O' arm.A.	U' arm.A.	total	dop- pels.
Durchbl. St.	36	8			44	1
traum. Amp.		2	2	1	5	
Verbrennung		1	1	1	3	1
Osteomyeli.	1	1			2	
tet. Infekt.	1				1	
Tu, Ca, Sa, Me	2	1			3	
	40	13	3	2	58	2

Die Schmerzhäufigkeit nach der Amputation lag bei den Oberschenkelamputierten bei 86, 2 %, bei den Unterschenkelamputierten bei 64, 4 %, bei den durchblutungsgestörten Oberschenkelamputierten bei 86, 4 % und bei den durchblutungsgestörten Unterschenkelamputierten bei 74, 8 %.

Tabelle 18: Schmerzhäufigkeit nach der Amputation

	Oberschenkelamp.	Unterschenkelamp.
starke Schmerzen	24, 2 %	28, 8 %
geringe Schmerzen	62, 0 %	35, 6 %
keine Schmerzen	13, 8 %	35, 6 %

bei den durchblutungsgestörten Oberschenkelamputierten bei 86, 4 % und bei den durchblutungsgestörten Unterschenkelamputierten bei 74, 8 %.

Tabelle 19: Schmerzhäufigkeit durchblutungsgestörter Patienten
nach der Amputation

	Oberschenkelamp.	Unterschenkelamp.
starke Schmerzen	31,8 %	24,8 %
geringe Schmerzen	54,6 %	50,0 %
keine Schmerzen	13,6 %	25,2 %

Eine prozentuale Aufgliederung der Oberarm- und Unterarmamputierten hatte wegen der geringen Patientenzahl keinen Sinn.

Zur Untersuchung wurde ein Komplex von 16 Fragen zusammengestellt, hinsichtlich des Charakters der Schmerzen, ihrer zeitlichen Beziehung zur Gliedmaßenverletzung und Amputation, zu Ereignissen und Noxen, die mit den Amputationsfolgen in enger Verbindung stehen (z. B. Anpassung von Prothesen, Entzündungen, Neurome, sonstige degenerative Veränderungen, Phantomschmerzen). Die Untersuchung selbst umfaßte die Stumpfpolsterung, die Druckschmerzhaftigkeit, Zirkulationsstörungen, Hautveränderungen und Verhärtungen des Stumpfes, Tastbarkeit eines Neuroms und dessen Schmerzauslösbarkeit durch Druck usw.

Leider leisteten der Einladung zu dieser Nachuntersuchung und Befragung nur 18 Patienten Folge.

Fall 1:

69-jähriger Patient, mit 60 Jahren wegen arterieller Durchblutungsstörungen beider unterer Extremitäten am rechten Oberschenkel amputiert; dauerndes, dumpfes Druckgefühl im Stumpf sofort nach der Amputation; bei Witterungsumschlägen stechende, schneidende

Schmerzen im Stumpfe; trägt deswegen keine Prothese; Phantomgefühl nur bis ca. 1 Jahr nach der Amputation;

Untersuchung: bläulich verfärbter, kalter, mäßig gepolsterter, auf der medialen Unterseite stark druckempfindlicher Stumpf; an dieser Stelle war ein ca. kirschkerngroßes Neurom tastbar.

Fall 2:

24-jähriger Patient, mit 16 Jahren wegen einer Tibiafraktur mit Abriss der A. poplitea am linken Unterschenkel amputiert; bei Witterungsumschlägen und starker persönlicher Erregung kurzzeitige, stechende, das Bein durchzuckende Schmerzen, die in den nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt ausstrahlen; zeitweilig habe er das Gefühl den verlorenen Beinabschnitt noch zu besitzen; das Tragen der Prothese bereitet ihm keine Beschwerden;

Untersuchung: gut durchbluteter, warmer, ausreichend gepolsterter Stumpf; mit blau-rot verfärbten Druckschwielen auf der Stumpf-innenseite; auf der Stumpfunterseite war ein stark elektrisierender Schmerz auslösbar; ein Neurom war nicht sicher tastbar.

Fall 3:

65-jähriger Patient, mit 57 Jahren wegen arterieller Durchblutungsstörungen im linken Fuß am linken Unterschenkel amputiert; schwache, witterungsabhängige Schmerzen im Stumpf; starke, kurzzeitig, bei schnellem Gehen auftretende Schmerzen im nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt; in Ruhe zeitweiliges Kribbeln der fehlenden Zehen; die Schmerzen sind denen, die er vor der Amputation im kranken Bein verspürte, ähnlich;

Untersuchung: ausreichend durchbluteter, genügend warmer, ausreichend gepolsterter Stumpf mit trockenen Hautabschilferungen unterhalb der Patella; kein Druckschmerz, kein Neurom tastbar.

Fall 4:

31-jähriger Patient, mit 25 Jahren wegen eines offenen Unterschenkelbruchs mit anschließender Pseudarthrose und Osteomyelitis am linken Unterschenkel amputiert; bei Witterungsumschlägen stechende, krampfende, von der medialen Unterseite nach proximal ausstrahlende, auch bei persönlichen Erregungszuständen auftretende Schmerzen im Stumpf, die erstmals ca. 4 Monate nach der Amputation auftraten; besonders beim Anspannen der Muskeln habe er das Gefühl den verlorenen Gliedmaßenabschnitt noch zu besitzen; oft Stumpfschlagen;

Untersuchung: gut durchbluteter, warmer, ausreichend gepolsterter, auf der medialen Unterseite stark druckschmerzhafter Stumpf mit roten, leicht nekrotisierenden Druckstellen von der Prothese; Beugung im Kniegelenk war eingeschränkt; ein sehr druckempfindliches Neurom war tastbar.

Fall 5:

57-jähriger Patient, mit 50 Jahren wegen Endangiitis obliterans des linken Beines am linken Oberschenkel amputiert; sofort nach der Amputation witterungsabhängige, ziehende Schmerzen im nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt; im Stumpf nie Beschwerden;

Untersuchung: gut verheilte, warmer, gut gepolsterter, druckunempfindlicher Stumpf; ein Neurom war nicht tastbar.

Fall 6:

68-jähriger Patient, mit 63 Jahren wegen arterieller Durchblutungsstörungen und Gangrän am rechten Fuß am rechten Oberschenkel amputiert; sofort nach der Amputation witterungsabhängige, sehr starke, reißende und brennende Schmerzen im nicht vorhan-

denen Gliedmaßenabschnitt; er empfindet dieselben Schmerzen, die vor der Amputation im betroffenen Glied auftraten, mit gleicher Intensität wie vor der Amputation; er trägt deswegen keine Prothese; Untersuchung: ausreichend durchbluteter, mäßig warmer, ausreichend gepolsterter, nicht druckschmerzempfindlicher Stumpf; ein Neurom war nicht tastbar.

Fall 7:

73-jähriger Patient, mit 67 Jahren wegen einer Embolie im linken Unterschenkel am linken Oberschenkel amputiert; 1 Jahr nach der Amputation stark witterungsabhängige, stechende und ziehende, vom Stumpfende nach proximal ausstrahlende Schmerzen, die auch bei Kälte- oder Wärmeeinwirkung auftreten; er hat oft das Gefühl den verlorenen Gliedmaßenabschnitt noch zu besitzen;

Untersuchung: gut durchbluteter, warmer, ausreichend gepolsterter, auf der medialen Unterseite leicht druckschmerzhafter Stumpf; ein Neurom war tastbar und ein elektrisierender Schmerz auslösbar.

Fall 8:

75-jähriger Patient, mit 69 Jahren wegen arterieller Durchblutungsstörungen am rechten Unterschenkel amputiert; ein halbes Jahr nach der Amputation witterungsabhängige, elektrisierende, stechende, im Stumpfende lokalisierte Schmerzen, die auch in den nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt ausstrahlen; manchmal Mißempfindungen im verlorenen Gliedmaßen;

Untersuchung: schlecht durchbluteter, kalter und bläulich verfärbter, schlecht gepolsterter, sehr stark druckschmerzempfindlicher Stumpf; auf der lateralen Unterseite war ein sehr stark elektrisierender Schmerz auslösbar; ein Neurom war tastbar.

Fall 9:

72-jähriger Patient, mit 67 Jahren wegen eines arteriosklerotischen Popliteaverschlusses am linken Oberschenkel amputiert; seit der Amputation leichter, unwesentlicher Schmerz im nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt; er glaubt oft die verlorenen Zehen bewegen zu können;

Untersuchung: gut durchbluteter, warmer, gut gepolsterter, nicht druckschmerzhafter Stumpf; ein Neurom war nicht tastbar.

Fall 10:

46-jähriger Patient, mit 42 wegen arterieller Durchblutungsstörungen und Ulcus cruris am linken Oberschenkel amputiert; ca. 2 Monate nach der Amputation stechende, elektrisierende, nach proximal ausstrahlende Schmerzen auf der medialen Stumpfunterseite; manchmal kräftiges Stumpfschlagen; oft hat er das Gefühl den verlorenen Gliedmaßenabschnitt noch zu besitzen;

Untersuchung: schlecht durchbluteter, kalter, schlecht gepolsterter, auf der medialen Unterseite stark druckschmerzempfindlicher Stumpf; ein elektrisierender Schmerz war auslösbar, ein Neurom war nicht sicher tastbar.

Fall 11:

50-jähriger Patient, mit 46 Jahren wegen arterieller Durchblutungsstörungen Oberschenkelamputation links; sofort nach der Amputation witterungsabhängige, krampfartige Schmerzen im nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt; der nicht vorhandene Fuß sei kälter als der andere, wie vor der Amputation; er hat sehr oft das Gefühl den verlorenen Gliedmaßenabschnitt noch zu besitzen;

Untersuchung: ausreichend durchbluteter, mäßig warmer, gut gepolsterter, druckschmerzunempfindlicher Stumpf; ein Neurom war nicht tastbar.

Fall 12:

76-jähriger Patient, mit 72 Jahren wegen einer tetanischen Unterschenkelinfektion am rechten Oberschenkel amputiert; sofort nach der Amputation stechende, später nach einem Jahr kurzzeitig andauernde, elektrisierende Schmerzen im Stumpfende, die auch in den nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt ausstrahlen; bei Witterungswechseln ist er an den Rollstuhl gebunden, der Stumpf schla-ge dann manchmal sehr kräftig;

Untersuchung: ausreichend durchbluteter und gepolsterter Stumpf; keine Druckschmerzhaftigkeit, kein Neurom tastbar.

Fall 13:

54-jähriger Patient, mit 51 Jahren wegen arterieller Durchblutungsstörungen am linken Oberschenkel amputiert; ca. 2 Monate nach der Amputation schwach witterungsabhängige, ziehende Schmerzen im Stumpfende; manchmal hat er das Gefühl den verlorenen Gliedmaßenabschnitt noch zu besitzen;

Untersuchung: ausreichend durchbluteter, mäßig warmer, gut gepolsterter, nicht druckschmerzhafter Stumpf; ein Neurom war nicht tastbar.

Fall 14:

33-jähriger Patient, mit 30 Jahren Unterschenkelamputation rechts wegen Zustandes nach Eisenbahnüberführung beider Füße; ca. 1 Jahr nach der Amputation stechende, elektrisierende Schmerzen im Stumpf; am heftigsten sind die Schmerzen nachts, wenn er vom Zugunfall träume; diese Schmerzen treten im nicht mehr vorhandenen Gliedmaßenabschnitt auf; auch tagsüber empfinde er den Schmerz, den er beim Unfall gehabt hatte, kurzzeitig und hat das Gefühl den verlorenen Gliedmaßenabschnitt noch zu besitzen;

Untersuchung: gut durchbluteter, warmer, ausreichend gepolsterter, schwach druckschmerzempfindlicher Stumpf; ein Neurom war nicht sicher tastbar.

Fall 15:

79-jähriger Patient, mit 77 Jahren Unterschenkelamputation rechts wegen einer diabetischen Gangrän mit Wundinfektion; ein halbes Jahr nach der Amputation krampfartige, nachts auftretende Schmerzen im nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt;

Untersuchung: ausreichend durchbluteter, mäßig warmer, ausreichend gepolsterter, nicht druckschmerzempfindlicher Stumpf; ein Neurom war nicht tastbar.

Fall 16:

50-jähriger Patient, mit 48 Jahren wegen traumatischer Handamputation durch Unfall und Wundinfektion Amputation des linken Unterarms; seit einem dreiviertel Jahr nach der Amputation schwach witterungsabhängige, zuckende und ziehende Schmerzen im Stumpfende; manchmal habe er das Gefühl, daß sich die verlorenen Finger verkrampfen;

Untersuchung: gut durchbluteter, warmer, gut gepolsterter Stumpf; keine Druckschmerzhaftigkeit; ein Neurom war nicht tastbar.

Fall 17:

28-jähriger Patient, mit 26 Jahren Oberschenkelamputation links wegen arterieller Durchblutungsstörungen; ein halbes Jahr nach der Amputation witterungsabhängige, bohrende und kribbelnde Schmerzen im Stumpfende und schwächer im nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt; hat oft das Gefühl den verlorenen Gliedmaßenabschnitt noch zu besitzen; trägt manchmal wegen der bohrenden Schmerzen keine Prothese;

Untersuchung: gut durchbluteter, warmer, ausreichend gepolsterter, sehr druckschmerzempfindlicher Stumpf; auf der medialen Unterseite war ein sehr stark elektrisierender Schmerz auslösbar; ein Neurom war tastbar.

Fall 18:

67-jähriger Patient, mit 65 Jahren wegen arterieller Durchblutungsstörungen am rechten Oberschenkel amputiert; sofort nach der Amputation schwache witterungsabhängige, kribbelnde Schmerzen im nicht vorhandenen Gliedmaßenabschnitt;

Untersuchung: gut durchbluteter, warmer, ausreichend gepolsterter, nicht druckschmerzempfindlicher Stumpf; ein Neurom war nicht tastbar.

B. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

In der Betrachtung der Erkrankungen, die zur Absetzung eines Gliedmaßenabschnittes führten, ist bemerkenswert, daß die überwältigende Mehrzahl, nämlich 78,4 %, von Patienten mit Gefäßleiden, die unter dem Begriff Durchblutungsstörungen zusammengefaßt wurden und die Arteriosklerose, die Endangiitis obliterans, sowie die diabetische Angiopathie beinhalten, gestellt wird (Tabelle 1). Betroffen sind vorwiegend die unteren Extremitäten (Tabelle 3). Da nach W. Morigerowsky und E. Völknner bei Durchblutungsstörungen speziell die Arteriosklerose als ein ausgesprochenes Altersleiden verstanden wird, ist auch die Anhäufung der Amputationen im 7. Lebensjahrzehnt (Tabelle 6) zu verstehen, das in dieser Untersuchung offensichtlich bei 41,8 % der Männer und bei 35,5 % der Frauen die Schwelle zur Indikation einer Gliedmaßenabsetzung darstellt. W. Morigerowsky und E. Völknner stellten fest, daß Männer häufiger als Frauen betroffen sind und daß Frauen vorwiegend erst jenseits des Klimakteriums an Gefäßleiden erkranken. So ist der frühe Anstieg von Amputationen bei Männern im 5. und 6. Lebensjahrzehnt und eine gewisse Verzögerung bei Frauen in das 8. Lebensjahrzehnt durchaus zu erklären (Tabelle 7).

Die Gruppe der Geschwulstbildungen (Tumoren, Carcinome, Sarkome, Melanome) erstreckt sich nach Tabelle 8 auf alle Altersbereiche. Auch scheinen Männer und Frauen gleichermaßen betroffen. Der häufigste Grund zu einer Gliedmaßenabsetzung in der Gruppe der Frakturen, die sich auf die 2. und 3. Lebensdekade verteilen, (Tabelle 9), waren ausgedehnte Weichteilverletzungen, oft verbunden mit Infektionen, und komplizierte Splitterfrakturen, die eine ausreichende Rekonstruktion nicht mehr zuließen.

Sowohl die Auswertung der 56 Fragebogenantworten als auch die Befragung der 18 zur Untersuchung erschienenen Patienten zeigte, daß alle Patienten sehr genau lokalisierte Schmerzen im Stumpf, Phantomschmerzen und das Phantomgefühl zu unterscheiden wußten. Schmerzfrei waren 13,8 % der Oberschenkelamputierten und 35,6 % der Unterschenkelamputierten (Tabelle 18). 16 Patienten litten unter Phantomschmerzen, 8 unter lokalisierten Schmerzen im Stumpf, 32 unter beiden Schmerzformen; von den 18 untersuchten Patienten gaben 6 Phantomschmerzen, 5 Stumpfschmerzen, 7 beide Schmerzarten und 10 ein zeitweilig auftretendes Phantomgefühl an. Die Schmerzen wurden vorwiegend als stechend, schneidend, krampfend und ziehend angegeben, und waren in 14 Fällen witterungsabhängig. Bei allen Patienten traten die Beschwerden innerhalb des ersten Jahres nach der Amputation auf. In 5 Fällen war ein Neurom tastbar, bei 2 Patienten war zwar ein elektrisierender Schmerz auslösbar, aber ein Neurom nicht sicher zu tasten.

In der Literatur wurden allgemein für die Genese von Phantom- und Stumpfschmerzen zwei Theorien herangezogen. Nach den Anhängern des peripheren Ursprungs sind die Phantomschmerzen die Folge des Reizzustandes der im Amputationsneurom befindlichen und an der Stelle des fehlenden Gliedes ihren Ursprung nehmenden Nervenfasern. Darauf basieren die meisten operativen Behandlungsv Verfahren. Die zentrale Genese wird vorwiegend von Psychopathologen vertreten und hat nach R. Wüllenweber zu der sicher überspitzten Formulierung geführt, daß es sich beim Phantomschmerz um eine Neurose handle.

In der Suche nach einheitlichen und guten Behandlungsmethoden führen die Bestrebungen heute allgemein zu einer Vereinigung beider Theorien hin. Sehr interessant sind dazu die Ausführungen von

K. P o e c k . Er bezeichnet das Phantomgefühl als kein krankhaftes, sondern als ein natürliches Phänomen, das nicht nur nach Gliedmaßenabsetzungen, sondern auch bei Querschnittslähmung, totaler Armplexuslähmung und nach Amputationen von Mamma, Penis, Hoden und Teilen des Gesichts und entgegen früherer Ansichten auch bei angeborenem Gliedmaßenmangel vorkommt, und nimmt im Bereich der Großhirnrinde für den amputierten, denervierten oder angeboren defekten Körperteil ein sensibles Projektionsfeld mit dem dazugehörigen Assoziationsfeld an, das eigentlich aus dem fehlenden Körperteil Meldungen empfangen soll. Es ist dabei so, daß auch fehlende Meldungen eine Information bilden, die in irgendeiner Weise verarbeitet werden muß. P o e c k versucht dabei eine Arbeitshypothese zu formulieren, in der er die Phantome als Ausdruck der spontanen Aktivität zentraler Projektions- und Assoziationsfelder auffaßt, in denen eine somatotopische Repräsentation besteht (Zentralregion, benachbarte parietale Assoziationsfelder). Diese Spontanaktivität kommt zustande, wenn afferente Meldungen, die normalerweise diese Rindenfelder erreichen, aus irgendeinem Grunde ausbleiben. Zudem glaubt P o e c k , daß die Phantome einer modernen prothetischen Versorgung nützlich sind, und die Bewegung einer bioelektrischen Prothese auf den physiologischen Nervenbahnen von der Tätigkeit des Zentralnervensystems in Gang gesetzt werden kann. Als Ursache für Schmerzen im Stumpf oder im Phantom nimmt er lokale anatomische Veränderungen an. Für heftige und unbeeinflußbare Stumpf- oder Phantomschmerzen gibt er sich allerdings nicht mit dieser einfachen Erklärung zufrieden und glaubt, daß dann nicht ausschließlich pathologisch-anatomische Veränderungen in der nervösen Peripherie verantwortlich sind und deshalb nicht in erster Linie organische Behandlungsmaßnahmen herangezogen werden können. Er verweist dabei, ohne auf diesen Punkt weiter

einzugehen, auf Hallens Interpretation der Phantomschmerzen als eines Phänomens, das dem Heimweh verwandt ist.

Auch K. Lickint schließt sich der Ansicht Poecks an, daß das auftretende Phantom eine natürliche Erscheinung sei. Er differenziert noch etwas weiter und unterscheidet zwischen einem physikalisch wirklichen Gliedmaß und dem erlebt werdenden, wahrgenommenen und handelnden Glied. Die Amputation vollzieht sich demnach am physikalisch-wirklichen Gliedmaße, dagegen wird der hypothetische corticale Gliedmaßenkomplex auf psychophysischem Niveau nicht amputiert. Somit ist das auftretende Phantomerleben eine psychophysische Selbstverständlichkeit. Für das Fehlen (8 Patienten dieser Untersuchungsreihe) oder Verschwinden (Fall 1) von Phantomen spricht Lickint von einem Phänomen der Phantomunterdrückung. Gemeinsam mit Poeck nimmt er an, daß unter anderem die Intensität und Fortdauer von Ichbezug und Weltbezug des weitererlebten Gliedes und das Verhältnis zu seinem Prothesenkorrelat eine wichtige Rolle bei der Phantomunterdrückung spielen. Zur Frage der Stumpf- und Phantomschmerzen nimmt Lickint in seiner Arbeit leider keine Stellung.

Beide Theorien scheinen eine Bestätigung darin zu finden, daß bei den bisherigen Eingriffen der Stumpf- oder Phantomschmerz zwar kurzzeitig oder auch ganz beseitigt wurde, aber in den meisten Fällen ein schmerzloses Phantomgefühl zurückblieb.

Gy. Deák und Sz. Tóth machen für Phantomschmerzen ein nicht näher definiertes Körperschema verantwortlich und glauben, daß das Wesen des Schmerzes vorwiegend in dem zutage tretenden ungewöhnlichen, unangenehmen Erlebnis des gestörten Körperschemas besteht, das entscheidender als der Einfluß peripherer pathologischer Reize ist. Sie empfehlen die Ausführung einer frühzeitigen, das gestörte Körperschema behebenden corticalen oder sub-

corticalen Operation. Allerdings stützen Deák und Tóth ihre These auf die Erfahrung von nur zwei Fällen, bei denen sie eine postcentrale Topektomie durchführten. Ein Patient konnte nicht von Schmerzen befreit werden, der andere Patient allerdings soll auch nach 5 Jahren noch schmerzfrei gewesen sein.

Eine relativ einfache Theorie fand Leon Gillis. Demnach ist bei dem erwachsenen Amputierten die lange bestehende, räumliche Beziehung zwischen Haut und tieferen Strukturen durch die Absetzung eines Gliedmaßes plötzlich radikal verändert worden. Zusätzlich ist eine Anzahl beständig feuernder Rezeptoren, auf denen die die Lage betreffende Wahrnehmung beruht, plötzlich beseitigt. Bekannterweise sind kortikale Prozesse bei Erwachsenen in ihrer Verarbeitung von neuen Informationen starr. Wo eine festgelegte Interpretation von sensorischen Daten besteht, neigen weitere Informationen dazu ähnlich ausgelegt zu werden, und somit wird ein Phantomglied im Erwachsenen die natürliche Folge der Amputation sein. Dieser neue Sachverhalt kann zusätzlich durch zahlreiche periphere Reize bedingt sein, die vom Reiben der Bettücher, Tragen eines schlechten künstlichen Gliedmaßenersatzes oder von schmerzhaften Reizen anderer Körperabschnitte, wie z. B. Angina pectoris mit seiner Schmerzfortleitung in die obere Extremität, oder einem Prostatacarcinom, das Schmerzen in die unteren Gliedmaßen ausstrahlen läßt, oder von speziellen Reizen des Abdominaltraktes bei Ulcera oder Colitis, usw. herrühren können. In all diesen Fällen kann sich der Schmerz auf das Phantomglied übertragen.

Andere Theorien haben sich nach seiner Ansicht durch den Mißerfolg in ihrer Anwendung selbst widerlegt:

1. Die Ansicht, daß der brennende Schmerz aus dem kutanen Gewebe auf vaskulärer Grundlage entstehe, ist anzuzweifeln, da er durch eine Sympathektomie nicht beseitigt werden konnte.

2. Die die Lage oder Haltung betreffenden krampfenden Schmerzen pflanzen sich durch die Hinterstrangbahn, wie auch durch den Tractus spinothalamicus fort, aber eine begrenzte hintere Rhizotomie brachte keine Erleichterung.
3. Der scharf stechende Schmerz soll seinen Ursprung in einem Neurom haben, aber Injektionen in das Neurom ergaben keine Besserung.

Nachdem all diese Verfahren, wie Injektion von 2%igem Novocain oder länger wirkenden Agentien wie Benzocain und Urethan, Kurzwellenbestrahlung, Neuromexcision, hintere Rhizotomie, Cordotomie oder Tractotomie keinen dauerhaften Erfolg brachten, schlägt Gillis folgende Behandlungsmaßnahmen vor:

- a. Infiltration des schmerzhaften Gebietes mit 1 ml (25 mg) Hydrocortison-Acetat-Suspension in normalem Kochsalz mit 0,5 % Natriumcarboxymethyl-Cellulose und Hyaluronidase mit einem Zusatz von ca. 5 - 10 ml 2%igem Novocain; dies soll die schmerzhaften sensiblen Reize ganz oder teilweise unterbrechen. Wenn diese Behandlung Erleichterung bringt, was oft nach einer, zwei oder drei Injektionen geschehen kann, dann sind keine weiteren chirurgischen Maßnahmen angezeigt. Da einige Patienten bei der Injektion unter starken Schmerzen leiden, ist es besser, diese in leichter Vollnarkose durchzuführen.
- b. Versorgung des Stumpfes tags- und nachtsüber mit einer elastischen Stumpfsocke. Patienten berichten oft, daß sie nachts mit unerträglichen Schmerzen in ihren Stümpfen aufwachen und daß die einzige Methode sich Erleichterung zu verschaffen sei, den Stumpf kräftig zu drücken.
- c. Muskelübungen um die Durchblutung im Stumpf zu verbessern. Eine verminderte Blutzufuhr führt nämlich zu einem örtlichen

Sauerstoffmangel in der momentanen Funktion des betroffenen Gewebes und diese lokale Hypoxie kann Schmerzreize verursachen.

- d. Reamputation; diese wird ausgeführt, um die opponierenden Muskelgruppen über dem Knochenende zu fixieren, damit die Vaskularisierung, Beweglichkeit und Kontrolle des Stumpfes gewährleistet wird.
- e. Psychotherapie bei Patienten mit psychosomatischer Manifestation der Schmerzen.

Diese einfachen Methoden bezeichnet Gillis als die wirkungsvollsten und erzielte damit sehr zufriedenstellende Ergebnisse.

Eine sehr wichtige Maßnahme scheint mir die letzte Behandlungsmethode, die Psychotherapie zu sein. Denn im Gespräch mit den Patienten zeigte es sich, daß einige mit ihrem schmerzhaften Stumpf oder Phantomglied sehr gut fertig wurden und sich gut in die Umwelt wieder eingliedern konnten, andere dagegen sich wegen ihres Gliedmaßenverlustes als minderwertige Menschen betrachteten. Sie bezogen den Phantom- oder Stumpfschmerz und das fehlende Gliedmaß in ihre persönlichen und alltäglichen Probleme ein. Es zeigte sich, daß vorwiegend diese Patienten ihre Schmerzen viel drastischer schilderten und wohl auch empfanden als die anderen Patienten. Hinzu kam eine teilweise Unzufriedenheit über die muskelplastischen und vaskulären Verhältnisse der Stümpfe. Tatsächlich hatten von 18 Patienten nur 5 einen gut gepolsterten und warmen Stumpf. In den übrigen Fällen war der Stumpf nur mäßig warm oder sogar kalt, was von den meisten Patienten als unangenehm oder zum Teil als lästig angesehen wurde.

Es erscheint deshalb notwendig, daß das psychische Niveau des einzelnen Patienten stärker zu beachten ist als bisher und mit in die

Therapie von Stumpf- oder Phantomschmerzen einzubeziehen ist. Das könnte schon vor der Amputation mit der Erörterung mit dem Patienten über die Notwendigkeit und die Folgen einer Gliedmaßenabsetzung beginnen und sich nach der Amputation in der Diskussion über die Gewöhnung an den neuen veränderten Körperzustand, die Beziehung von Schmerzen und seinen persönlichen Verhältnissen, die Identifizierung der Phantom- und Stumpfschmerzen mit persönlichen Problemen, usw. fortsetzen. Gillis schlägt für eine einfache Psychotherapie sogar die Hilfe von Sedativa und neueren Beruhigungsmitteln vor, da der Patient einer Erörterung, Untersuchung und den Vorschlägen für neue Behandlungsmaßnahmen aufgeschlossener gegenüberstehen würde.

Für die periphere lokale Behandlung von Schmerzzuständen an Amputationsstümpfen wurden noch einige interessante Verfahren entwickelt.

M. J. Konings versuchte nach dem Versagen des Ultraschalls die Wirkungsarten von Infratönen auf schmerzhafte Amputationsstümpfe zu übertragen. Er geht dabei aus

1. von der lokalen Wirkung durch Veränderung der Zellpermeabilität, die das Einwirken von Infratönen auf Ödeme erklärt;
2. von einer allgemeinen Wirkung vermittelt der Nervenzentren, da tatsächlich unter dem Einfluß von Infraskall Veränderungen im EEG zu erkennen sind.

Benutzt wurden Frequenzen zwischen 2 und 12 Hertz. Die Behandlung, die eine entspannende Wirkung haben soll, ging über eine Dauer von 15 - 30 Sitzungen und bei 11 Patienten waren nur 3 Mißerfolge zu verzeichnen. In allen anderen Fällen konnte eine Besserung der Schmerzen erzielt und das Tragen der Prothese ermöglicht werden.

A. Vogl sieht in der Verhinderung von Amputationsneuromen ein Verfahren zur Beseitigung von Stumpf- oder Phantomschmerzen gefunden zu haben. Da der Stromfluß in allen Nervenfasern in Ringbahnen erfolgt, wie sie sich über der Peripherie des Terminalretikulums stets anlegen, geht vom zentralen Stumpf eines durchschnittenen Nerven der Versuch aus, die einzelnen Nervenfasern wieder zu Ringbahnen zu schließen. Sie wuchern vor und verflechten sich zu einem wirren und oft großen Knäuel. Sobald das Neurom sein Wachstum abgeschlossen hat, haben in diesem die Nervenfasern zu Ringschlüssen zusammengefunden, lassen dabei aber oft schmerzhaft Gebilde entstehen, weil die Ringschlußbildung ungeordnet und räumlich uneingeschränkt erfolgt ist. Amputationsneurome verhindern deshalb nur jene Verfahren, die auf künstliche Weise eine neue Ringschlußbildung der abgeschnittenen Nervenfasern herbeiführen und die Bündel mit ihrer natürlichen Hülle des Perineuriums und als Gesamtkapsel des Epineuriums abschließend überkleiden. Dazu genügt es nicht, den Nerv einfach abzuquetschen oder abzubinden, weil sich das abgequetschte oder unterbundene Nervengewebe abstößt, hernach das Kabelende wieder offenliegt und die Nervenfasern neuerlich zu sprießen beginnen. Vogl faßt den Nervenstumpf mit einer Klemme, zieht ihn vor, umschneidet das gewöhnlich genug dicke Epineurium zirkulär dort, wo der Nervenstumpf sitzen soll, ergreift es am zentralen Ende mit 4 regelmäßig geordneten Moskitoklemmen und läßt sie halten, daß es einen Trichter bildet, löst nun den Nerven innerhalb des Epineuralschlauches einige Millimeter zentralwärts aus und durchtrennt ihn darauf unter ständigem Zug in zirkulär verlaufenden, schichtweise immer tiefer dringenden und höher ansetzenden Schnitten, so daß die innen liegenden Kabelteile vermöge ihrer Elastizität, zuerst stärker hervorgezogen, später kürzer werden als die außen liegenden und zuletzt dadurch ein trichterförmiges Kabelende entsteht, welches sich

von selbst zu einem Konus zusammenlegt, sobald der überstehende Schlauch des Epineuriums mit einem einzigen Faden abgebunden wird. Die Nervenenden erhalten so die Möglichkeit kürzester Ringschlußbildung im eigenen Ende und werden vom Epineuralschlauch dicht abgeschlossen. Es kann sich kein Amputationsneurom mehr entwickeln.

Vogl berichtet in seiner Arbeit allerdings nicht über in dieser Richtung erfolgte Operationen und Erfolge. Somit steht dieses an sich einleuchtende, wenn auch in der Ausführung wahrscheinlich langwierige Verfahren vorläufig noch im theoretischen und hypothetischen Stadium.

K. L e n g g e n h a g e r dagegen berichtet über gute Erfahrungen bei der Anwendung seines Verfahrens auf 115 Amputierte der unteren Extremität. Auch er geht von der Vorstellung aus, das Neurom innerhalb des abgebundenen Nerven zur Ausbildung kommen zu lassen, und stützt sich dabei auf die Beobachtungen, als er die Ausbildung einer Hyperventilationstetanie an einer Extremität durch drei hintereinander angelegte Staubinden verhindern konnte. Auf die Amputationsnerven übertragen ergab sich ihm folgende Assoziation: die operativ gesetzte Durchtrennung mit der üblichen Quetschung liefert den bekannten Schmerz-Reizstrom, da sich an der Durchquetschungsstelle ebenfalls der beschriebene, steril entzündliche Reiz ausbildet. Legt man nun proximal von der Durchquetschungsstelle drei neue in geringerem Maße erfolgende Nervendruckstellen an, so wirken diese gleich wie die Widerstände der mehrfachen Staubinden bei der Überatmungstetanie. Nach seiner Erfahrung genügen drei solcher progressiv schwächer erfolgenden Nervendruckstellen, welche in Abständen von ca. 1 cm von der Durchtrennungs- und Quetschstelle des betreffenden Nerven zu erfolgen haben. Dabei soll die letzte, proximalste Druckstelle nur noch so

leicht sein, daß der Nerv hier nicht mehr eine bleibende Einteilung aufweist, also von hier weg keinen Schmerz mehr erzeugt. Mit dieser Methode habe er den Phantomschmerz praktisch auslösen können, wogegen das schmerzlose Phantomgefühl geblieben sei.

R. Dederich, der die größeren Nervenstämme wegen der Blutungsgefahr aus der zentralen Arterie unterbindet und ohne sie zu quetschen distal der Ligatur glatt durchschneidet, allerdings Lenggenghagers Verfahren in seinem Buch vorschlägt, glaubt, daß es von besonderer Wichtigkeit ist, daß die Endneurome der Nerven in solche Partien der Amputationsstümpfe zu liegen kommen, wo sie vor mechanischem Druck geschützt sind. Deswegen legt er einen besonderen Wert auf die muskelplastische Stumpfbildung, in der die antagonistischen Muskelgruppen über dem Knochenende miteinander verbunden werden, damit die Nerven und ihre Endneurome in ihren normalen Logen zwischen den einzelnen Muskelgruppen zu liegen kommen und von gut durchbluteter funktionstüchtiger Muskulatur umgeben sind. Dederich gibt für die Herstellung funktionstüchtiger Muskelschlingen (Muskelplastik) über den Knochenstumpfenden der Amputationsstümpfe folgende Begründungen:

1. Wiederherstellung einer normalen Muskelspannung des durchtrennten Muskels.
2. Wiederherstellung normaler Muskelaktionsströme im Stumpfspitzengebiet.
3. Besserung des arteriellen Blutzufusses zum Stumpfspitzengebiet.
4. Wiederherstellung der Muskelpumpe, die den venösen Rückfluß des verbrauchten Blutes aus dem Stumpfspitzengebiet sicherstellt.

5. Wiederherstellung der muskulären Führung des Knochenstumpfendes und Sicherung der normalen zentralen Lage des Knochens innerhalb des Amputationsstumpfes.
6. Rein mechanische Polsterung des Knochenstumpfendes gegen Prothesendruck.
7. Wichtigste "innere" Voraussetzung für eine optimale äußere Stumpfform.

Dadurch haben nach seinen Erfahrungen die Patienten das sehr wichtige Gefühl, daß ihnen der Stumpf gehört und nicht als schlecht durchbluteter, dem Körper nicht eigentlich zugehöriger "Eisklotz" empfunden wird.

Die richtige muskelplastische Versorgung scheint auch vom psychologischen Standpunkt her gesehen der beste Vorschlag zu sein. Als zusätzliche Maßnahme könnte die Behandlung der Nerven nach den Verfahren von K. L e n g g e n h a g e r oder A. V o g l in Erwägung gezogen werden. Sollte trotzdem ein schmerzhafter Stumpf oder ein schmerzhaftes Phantom bestehen bleiben, so muß versucht werden, mit psychotherapeutischen Maßnahmen eine Besserung zu erzielen. Ein schmerzloses Phantomgefühl jedoch wird immer zurückbleiben oder sich von selbst abschwächen.

Eine Methode, die für diese Untersuchungsreihe von G e l d m a c h e r an der hiesigen Klinik entwickelt wurde, konnte leider nur bei einem Patienten angewandt werden. 5 der 18 untersuchten Patienten hatten zwar einen tastbaren Neurombefund, jedoch waren bei 2 Patienten die Durchblutungsverhältnisse des Stumpfes so schlecht, daß von einem Eingriff abgesehen werden mußte, 2 erschienen nicht zum vereinbarten Termin in der Klinik und nahmen von einem Eingriff Abstand. Somit konnte das Verfahren der stumpfen Nervenstumpfteilung und kürzesten Schlingenbildung nur an einem Patienten durchgeführt werden.

J. Geldmacher geht, ähnlich wie A. Vogl, bei dieser Methode von der Überlegung aus, das räumlich uneingeschränkte Aussprossen der Nervenfasern aus dem durchtrennten Nerven zu verhindern. Während Vogl ein trichterförmiges Nervenende bildet und das Epineurium darüber mit einem Faden abbindet, reseziert J. Geldmacher das freipräparierte Neurom (Abbildungen 1 und 2) und teilt

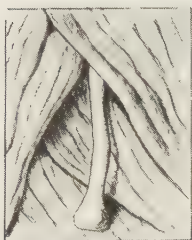


Abb. 1: Freipräparieren des Neuroms

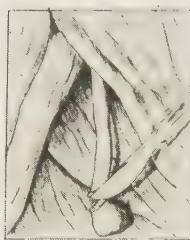


Abb. 2: Resektion des Neuroms

den Nervenstumpf stumpf der Länge nach in zwei Teile, wobei die eine Hälfte ca. 5 cm proximal vom Nervenende reseziert wird (Abbildung 3). Danach wird die noch stehende Hälfte des Nerven umgeschlagen und mit exakten Epineuralnähten auf der Sitzfläche der anderen Hälfte anastomosiert (Abbildung 4). Da die Nervenfasern so von ihrer natürlichen Hülle, dem Epineurium, umkleidet werden, haben sie keine Möglichkeit, diffus auszusplassen.

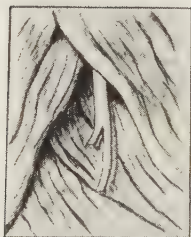


Abb. 3: Stumpfe Nervenendenteilung

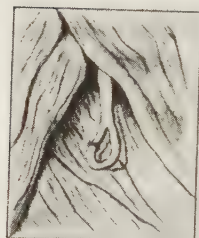


Abb. 4: Kürzeste Schlingenbildung und exakte Naht

Da der Patient 5 Monate nach der Operation an einem Herzversagen starb, und somit eine erneute Befragung und Untersuchung nicht durchgeführt werden konnte, kann nur eine neue Untersuchungsreihe Aufschluß über den Erfolg dieses Verfahrens bringen.

PATIENTENLISTE

<u>Oberschenkelamputierte</u>		Jahr	Archiv-Nr.
Loesel	Georg	1969	57 981
Gruber	Georg	1969	56 337
Naiser	Anton	1968	87 879
Beck	Fritz	1967	83 828
Mayr	Franz	1967	74 433
Schaller	Georg	1967	69 707
Kässler	Hans	1966	69 169
Winkler	Friedrich	1965	53 975
Koid	Josef	1965	48 120
Meier	Gustav	1964	25 728
Angerer	Konrad	1961	871

Unterschenkelamputierte

Mueller	August-Karl	1969	103 196
Zipfel	Herrmann	1968	98 085
Marzoll	Josef	1965	62 343
Rompza	Karl	1964	13 566
Karnoll	Walter	1962	25 914
Krause	Paul	1962	15 423

Unterarmamputierte

Döhla	Adolf	1969	112 725
-------	-------	------	---------

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Dederich, R.: Amputationen der unteren Extremität
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1970
- 2) Poeck, K.: Phantome nach Amputationen und bei angeborenem Gliedmaßenmangel, Dtsch. med. Wschr., 94, 2367 (1969)
- 3) Deák, Gy. und Sz. Tóth: Die Behandlung des Phantomschmerzes durch postzentrale Topektomie, Arch. Psychiat. Nervenkr., 208, 462 (1966)
- 4) Konings, M. J.: Action des Infrasons sur les moignons douloureux, Scalpel (Brux.), 119, Nr. 2, 27 (1966)
- 5) Gillis, L.: Amputations, Brit. J. Surg., 52, 821 (1965)
- 6) Lickint, K.: Zur psychophysischen Theorie des Phantomerlebens, Nervenarzt, 35, 210 (1964)
- 7) Gillis, L.: The management of the painful Amputationstump and a new theory for the Phantomphenomena, Brit. J. Surg., 51, 87 (1964)
- 8) Poeck, K.: Zur Psychophysiologie der Phantomerlebnisse, Nervenarzt, 34, 241 (1963)
- 9) Vogl, A.: Das Amputationsneurom und seine Prophylaxe, Zbl. Chir., 88, 710 (1963)
- 10) Wüllenweber, R.: Therapie des Phantomschmerzes, Tögl. Prax., 4, 214 (1963)
- 11) Morigerowsky, W. und E. Völkner: Die peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen und ihre Prognose nach Oberschenkelamputationen, Z. ärztl. Fortbild., 58, 915 (1962)
- 12) Lenggenhager, K.: Zur Verhinderung der postoperativen Phantomschmerzen nach Amputationen, Helv. chir. Acta, 5, 559 (1959)

Zusammenfassung

Von 1960 bis 1969 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen bei 241 Patienten Amputationen an der oberen und unteren Extremität durchgeführt. Bei der überwiegenden Mehrzahl (196) der Patienten war die Amputation infolge schwerer arterieller Durchblutungsstörungen notwendig geworden. An zweiter Stelle standen als Ursache der Amputation vorangegangene Verletzungen, an dritter Stelle bösartige Geschwülste. Die Altersgipfel zum Zeitpunkt der Amputation lagen bei Männern im 6. Lebensjahrzehnt, bei Frauen im 7. Lebensjahrzehnt.

An 56 Patienten erging nach einer Fragebogenauswertung eine Einladung zu einer Nachuntersuchung, der allerdings nur 18 Patienten Folge leisteten. Es zeigte sich, daß alle untersuchten Patienten sehr genau lokalisierte Schmerzen im Stumpf, Phantomschmerzen und das Phantomgefühl zu unterscheiden wußten. In 5 Fällen war ein Neurom tastbar. Schmerzfrei waren 18,3 % der Oberschenkelamputierten und 35,6 % der Unterschenkelamputierten.

Zur Genese der Phantomschmerzen und des Phantomgefühls werden die Theorien von K. POECK, der Phantome als Ausdruck der spontanen Aktivität zentraler Projektionsfelder und Assoziationsfelder der Großhirnrinde auffaßt, und K. LICKINT, der zwischen einem physikalisch wirklichen und dem erlebt werdenden und handelnden Gliedmaß unterscheidet, beschrieben. Als Behandlungsmaßnahmen werden die Vorschläge von Gy. DEAK und Sz. TOTH (postzentrale Topektomie), L. GILLIS (Novocaininfiltrationen, elastische Stumpfsokke, Muskelübungen, Reamputationen und Psychotherapie), M. J. KONINGS (Ultraschallmethode), A. VOGL (Verknotung des Epineuriums über dem Nervenende), K. LENGGENHAGER (dreifache in abnehmendem Maße erfolgende, leichtere Quetschungen des Nerven) und R. DEDERICH (Muskelplastik) aufgeführt und diskutiert.

Eine von J. GELDMACHER an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen entwickelte Methode zur Verhinderung von Amputationsneuromen durch stumpfe Nervenstumpfteilung und kürzeste Schlingenbildung wird dargestellt. Sie konnte nur bei einem Patienten durchgeführt werden, der 5 Monate nach der Operation an einem Herzversagen verstarb.

Lebenslauf

Ich, Jörg Voigt, wohnhaft in 8501 Schwarzenbruck, Ginsterweg 25, wurde als Sohn des Ingenieurs Karl Voigt und seiner Ehefrau Anna Voigt, geb. Herbst, am 17. 9. 1944 in Reichenberg geboren.

Von September 1951 bis Juli 1955 besuchte ich die Volksschule an der Frauenstraße in Fürth/Bay., von September 1955 bis Juli 1965 die Oberrealschule in Fürth/Bay. und legte hier im Juni 1965 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1965/66 begann ich das medizinische Studium an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und legte nach dem Wintersemester 1966/67 das Vorphysikum und nach dem Wintersemester 1968/69 die Ärztliche Vorprüfung ab.

Ich beabsichtige nach dem Wintersemester 1971/72 das Staatsexamen an der FAU - Erlangen abzulegen.

Die Ärztliche Prüfung bestand ich am 14. 7. 1972.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990